

Réseau français pour la santé animale

L'épizootie de fièvre catarrhale ovine à virus BTV-1 en 2008

R. Lancelot A. Nouar D. Chavernac
C. Bouillet H. Guis

CIRAD, UMR Contrôle des maladies animales exotiques et émergentes

Maisons-Alfort, 18 mars 2010

Épizootie
BTV-1 2008

Lancelot et al.

Plan

Historique de
l'épizootie

Maghreb et Europe
du Sud

France

Données et
méthodes de
calcul

Résultats

Qualité des données

Espèces domestiques
atteintes

Courbe épizootique

Distribution
spatio-temporelle

Discussion

Dynamique
épizootique

Rôle du vent

Conclusion et
perspectives

- 1 Historique de l'épizootie
 - Maghreb et Europe du Sud
 - France
- 2 Données et méthodes de calcul
- 3 Résultats
 - Qualité des données
 - Espèces domestiques atteintes
 - Courbe épizootique
 - Distribution spatio-temporelle
- 4 Discussion
 - Dynamique épizootique
 - Rôle du vent
- 5 Conclusion et perspectives

Épizootie
BTV-1 2008

Lancelot et al.

Plan

Historique de
l'épizootie

Maghreb et Europe
du Sud

France

Données et
méthodes de
calcul

Résultats

Qualité des données

Espèces domestiques
atteintes

Courbe épizootique

Distribution
spatio-temporelle

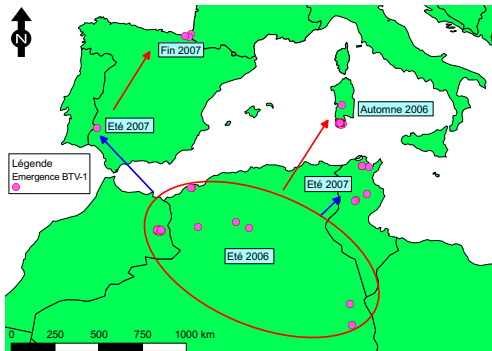
Discussion

Dynamique
épizootique

Rôle du vent

Conclusion et
perspectives

- ① Algérie, Maroc, Italie (Sardaigne) : été - automne 2006
- ② Tunisie et sud de l'Espagne : été 2007
- ③ Nord Espagne et France, automne 2007



Épizootie
BTV-1 2008

Lancelot et al.

Plan

Historique de
l'épizootie

Maghreb et Europe
du Sud

France

Données et
méthodes de
calcul

Résultats

Qualité des données

Espèces domestiques
atteintes

Courbe épizootique

Distribution
spatio-temporelle

Discussion

Dynamique
épizootique

Rôle du vent

Conclusion et
perspectives

- Campagne de vaccination obligatoire lancée fin mars 2008
 - Pyrénées-Atlantiques
 - Hautes-Pyrénées
 - Landes
 - Gers
- Campagne étendue par la suite : été automne 2008
 - 1.35 M bovins
 - 2.1 M petits ruminants
- Malgré cela, une épizootie de FCO à BTV1 de grande ampleur a été observée dans le Sud-Ouest en 2008

Épizootie
BTV-1 2008

Lancelot et al.

Plan

Historique de
l'épizootie

Maghreb et Europe
du Sud
France

Données et
méthodes de
calcul

Résultats

Qualité des données
Espèces domestiques
atteintes
Courbe épizootique
Distribution
spatio-temporelle

Discussion

Dynamique
épizootique
Rôle du vent

Conclusion et
perspectives

- Analyse menée au niveau du **département** (données par commune pas disponibles au moment de l'étude)
- **Unité épidémiologique** : troupeau mono-spécifique. Effectifs fournis par la FRGDS Languedoc-Roussillon (BDNI)
- **Troupeau** : ensemble d'animaux vivant dans la même exploitation et dans les mêmes conditions d'élevage
- **Foyer** : troupeau d'une espèce donnée ayant connu au moins une réponse positive au test par RT-PCR de diagnostic du virus BTV-1, dans le département et pendant le mois considérés. Données fournies par la DGAI (BSA)

- Taux d'incidence $I_{s,d}$ en semaine s dans le département d :

$$I_{s,d} = y_{s,d} / n_{s,d}$$

- y_s nombre de foyers en semaine s dans le département d
- $n_{s,d}$ nombre de troupeaux exposés en semaine s dans le département d :

$$n_{s,d} = n_{1,d} - \sum_{i=1}^{s-1} y_{i,d}$$

- Taux d'incidence cumulée I_d dans le département d en 2008 :

$$I_d = 1 - \prod_{s=1}^{52} (1 - I_{s,d})$$

- 4.837 enregistrements traités (foyers BTV-1 → mars 2009)

Dates manquantes dans le tableau des foyers de FCO à BTV-1 en 2008

Date	Données manquantes
Suspicion	428
Confirmation	3
Suspicion et confirmation	2

- 212 dates de suspicion = dates de confirmation
- 67 dates de confirmation < dates de suspicion

Épizootie
BTV-1 2008

Lancelot et al.

Plan

Historique de
l'épizootie

Maghreb et Europe
du Sud

France

Données et
méthodes de
calcul

Résultats

Qualité des données

Espèces domestiques
atteintes

Courbe épizootique

Distribution
spatio-temporelle

Discussion

Dynamique
épizootique

Rôle du vent

Conclusion et
perspectives

- Espèce(s) atteinte(s) non renseignée(s) dans 258 cas
- Types de suspicion

	Type de suspicion	Fréquence
1	Clinique	4.156
2	Non Renseigné	161
3	Sérologique/Sentinelle	515

Épizootie
BTV-1 2008

Lancelot et al.

Plan

Historique de
l'épizootie

Maghreb et Europe
du Sud

France

Données et
méthodes de
calcul

Résultats

Qualité des données

Espèces domestiques
atteintes

Courbe épizootique

Distribution
spatio-temporelle

Discussion

Dynamique
épizootique

Rôle du vent

Conclusion et
perspectives

Décisions prises pour l'analyse des données

- Dates
 - Suppression des dates de suspicion incohérentes
 - Imputation aléatoire des dates de suspicion manquantes ou supprimées (loi binomiale négative)
- Prise en compte des foyers
 - On ne garde que les foyers issus de suspicion clinique (comparabilité des résultats)
 - Élimination des foyers pour lesquels l'espèce n'était pas renseignée pour les analyses spécifiques

Épizootie
BTV-1 2008

Lancelot et al.

Plan

Historique de
l'épizootie

Maghreb et Europe
du Sud

France

Données et
méthodes de
calcul

Résultats

Qualité des données

**Espèces domestiques
atteintes**

Courbe épizootique

Distribution
spatio-temporelle

Discussion

Dynamique
épizootique

Rôle du vent

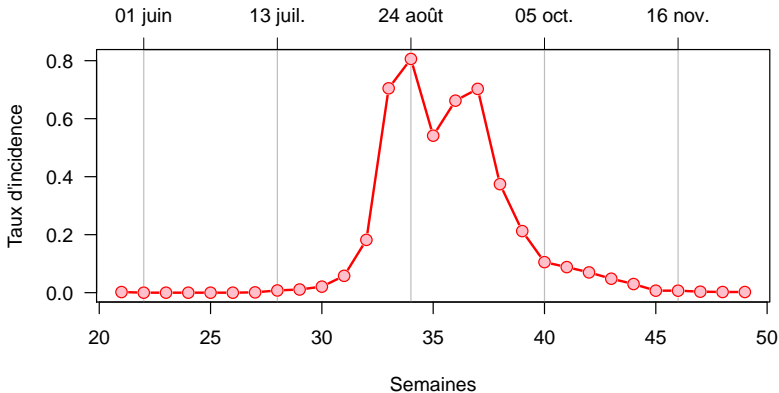
Conclusion et
perspectives

- Nombre de foyers par espèce

	Foyers
Bovins	1.784
Ovins	2.111
Caprins	49
Autres	6

(Autres : lamas (3), yacks (2), alpaga (1))

Évolution du taux d'incidence hebdomadaire (%)



- 1^{er} foyer le 29 mai dans le département 09 (Ariège)
- Dernier foyer le 14 décembre dans le département 82 (Tarn-Et-Garonne)

Taux d'incidence hebdomadaire (%) par espèce

Épizootie
BTV-1 2008

Lancelot et al.

Plan

Historique de
l'épizootie

Maghreb et Europe
du Sud

France

Données et
méthodes de
calcul

Résultats

Qualité des données

Espèces domestiques
atteintes

Courbe épizootique

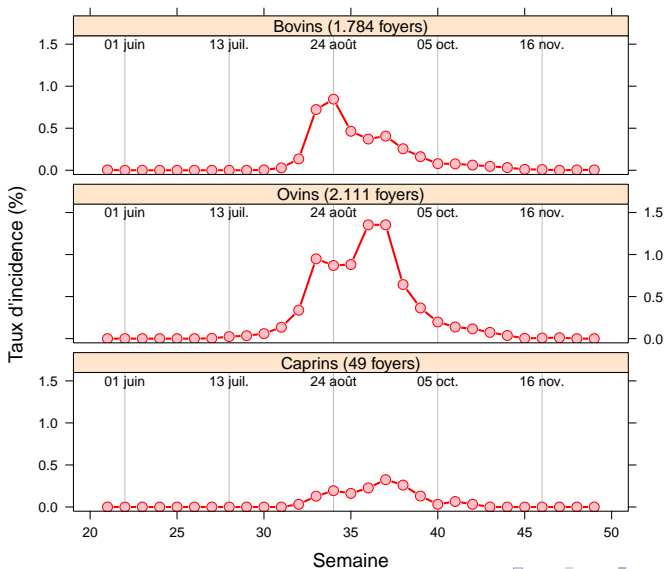
Distribution
spatio-temporelle

Discussion

Dynamique
épizootique

Rôle du vent

Conclusion et
perspectives



Tous foyers : incidence hebdomadaire (foyers)

Semaines 21 à 35

Épizootie
BTV-1 2008

Lancelot et al.

Plan

Historique de
l'épizootie

Maghreb et Europe
du Sud

France

Données et
méthodes de
calcul

Résultats

Qualité des données

Espèces domestiques
atteintes

Courbe épizootique

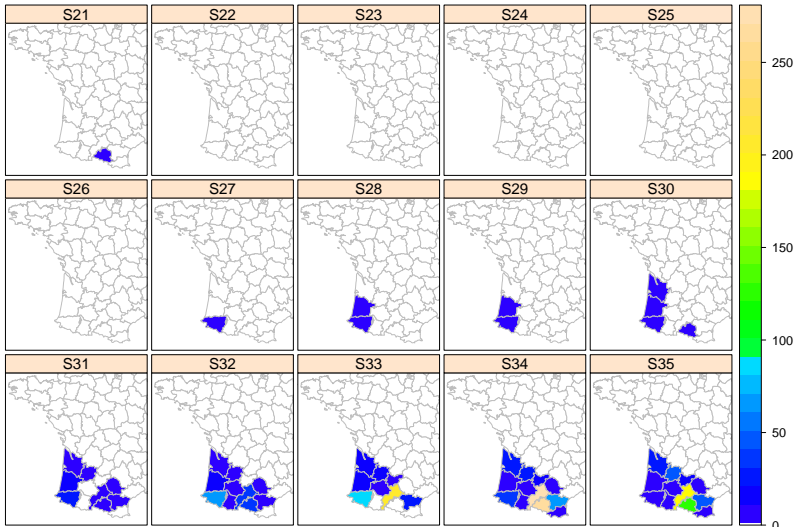
Distribution
spatio-temporelle

Discussion

Dynamique
épizootique

Rôle du vent

Conclusion et
perspectives



Départements en blanc : pas de foyer

Tous foyers : incidence hebdomadaire (foyers)

Semaines 36 à 49

Épizootie
BTV-1 2008

Lancelot et al.

Plan

Historique de
l'épizootie

Maghreb et Europe
du Sud

France

Données et
méthodes de calcul

Résultats

Qualité des données

Espèces domestiques
atteintes

Courbe épizootique

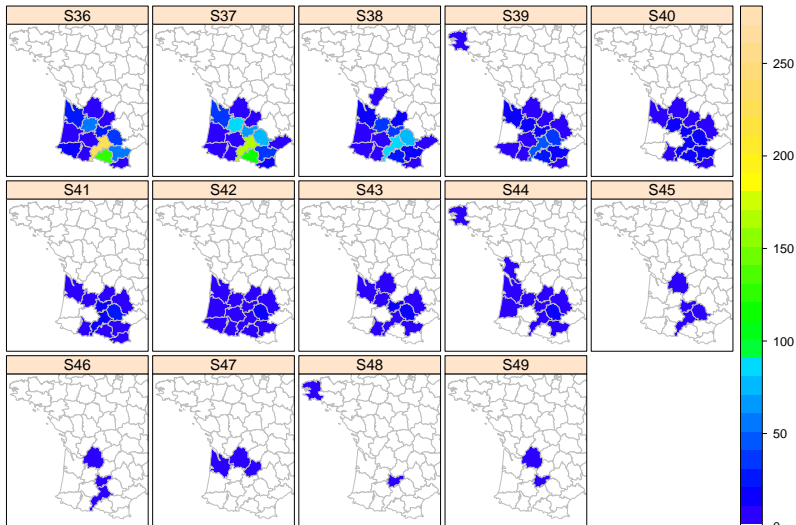
Distribution
spatio-temporelle

Discussion

Dynamique
épizootique

Rôle du vent

Conclusion et
perspectives



Départements en blanc : pas de foyer

Tous foyers : taux d'incidence cumulée (%)

Épizootie
BTV-1 2008

Lancelot et al.

Plan

Historique de
l'épizootie

Maghreb et Europe
du Sud

France

Données et
méthodes de
calcul

Résultats

Qualité des données

Espèces domestiques
atteintes

Courbe épizootique

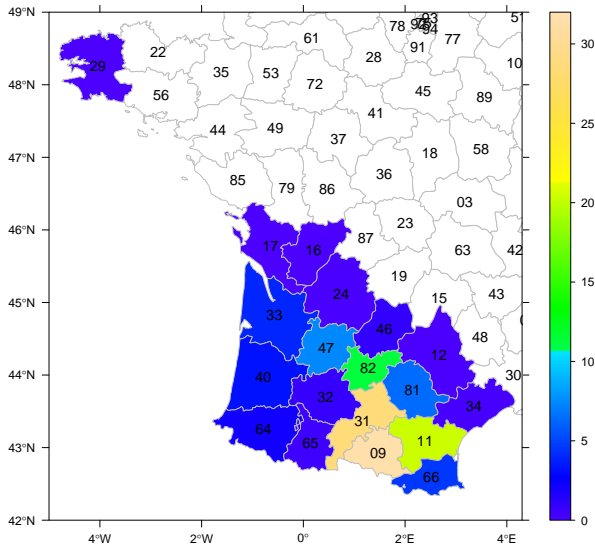
Distribution
spatio-temporelle

Discussion

Dynamique
épizootique

Rôle du vent

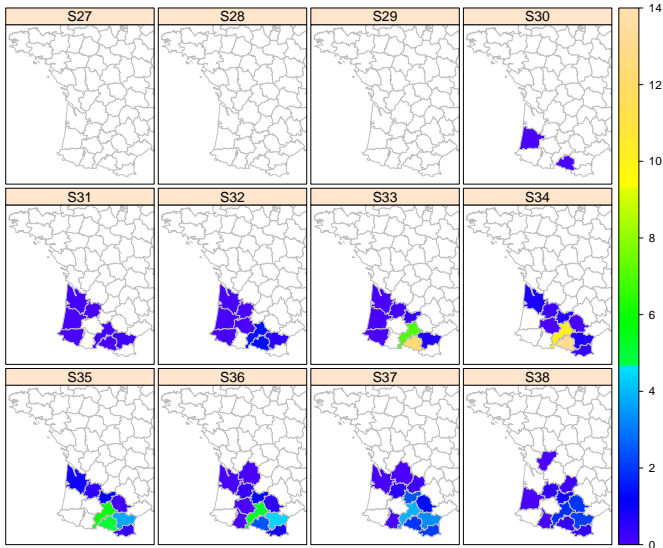
Conclusion et
perspectives



Départements en blanc : pas de foyer

Foyers bovins : taux d'incidence hebdomadaire (%)

Semaines 27 à 38



Départements en blanc : pas de foyer

Épizootie
BTV-1 2008

Lancelot et al.

Plan

Historique de
l'épizootie

Maghreb et Europe
du Sud

France

Données et
méthodes de
calcul

Résultats

Qualité des données

Espèces domestiques
atteintes

Courbe épizootique

Distribution
spatio-temporelle

Discussion

Dynamique
épizootique

Rôle du vent

Conclusion et
perspectives

Foyers bovins : taux d'incidence hebdomadaire (%)

Semaines 39 à 49

Épizootie
BTV-1 2008

Lancelot et al.

Plan

Historique de
l'épizootie

Maghreb et Europe
du Sud

France

Données et
méthodes de
calcul

Résultats

Qualité des données

Espèces domestiques
atteintes

Courbe épizootique

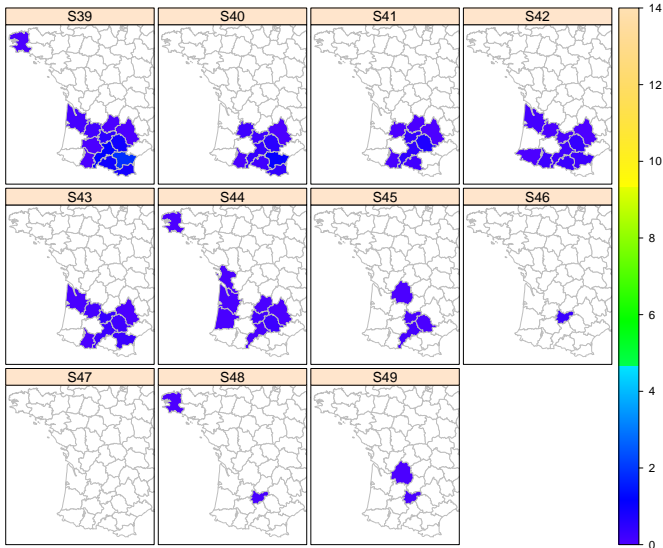
Distribution
spatio-temporelle

Discussion

Dynamique
épizootique

Rôle du vent

Conclusion et
perspectives



Départements en blanc : pas de foyer

Foyers bovins : taux d'incidence cumulée (%)

Épizootie
BTV-1 2008

Lancelot et al.

Plan

Historique de
l'épizootie

Maghreb et Europe
du Sud

France

Données et
méthodes de
calcul

Résultats

Qualité des données

Espèces domestiques
atteintes

Courbe épizootique

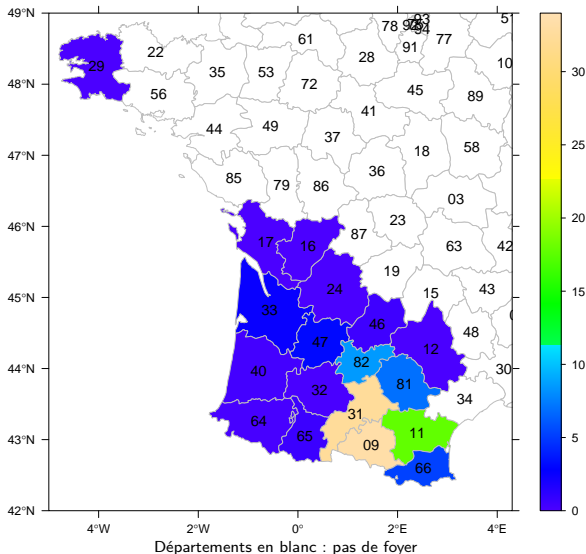
Distribution
spatio-temporelle

Discussion

Dynamique
épizootique

Rôle du vent

Conclusion et
perspectives



Foyers ovins : taux d'incidence hebdomadaire (%)

Semaines 27 à 38

Épizootie

BTV-1 2008

Lancelot et al.

Plan

Historique de
l'épizootie

Maghreb et Europe
du Sud

France

Données et
méthodes de
calcul

Résultats

Qualité des données

Espèces domestiques
atteintes

Courbe épizootique

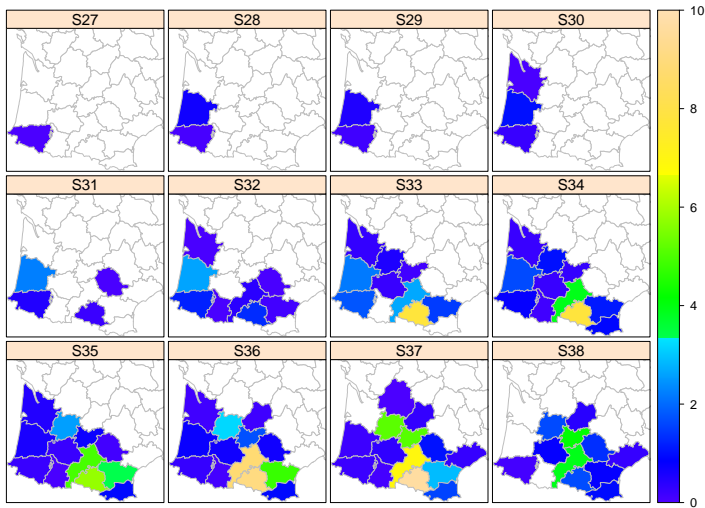
Distribution
spatio-temporelle

Discussion

Dynamique
épizootique

Rôle du vent

Conclusion et
perspectives



Départements en blanc : pas de foyer

Foyers ovins : taux d'incidence hebdomadaire (%)

Semaines 39 à 49

Épizootie

BTV-1 2008

Lancelot et al.

Plan

Historique de
l'épizootie

Maghreb et Europe
du Sud

France

Données et
méthodes de
calcul

Résultats

Qualité des données

Espèces domestiques
atteintes

Courbe épizootique

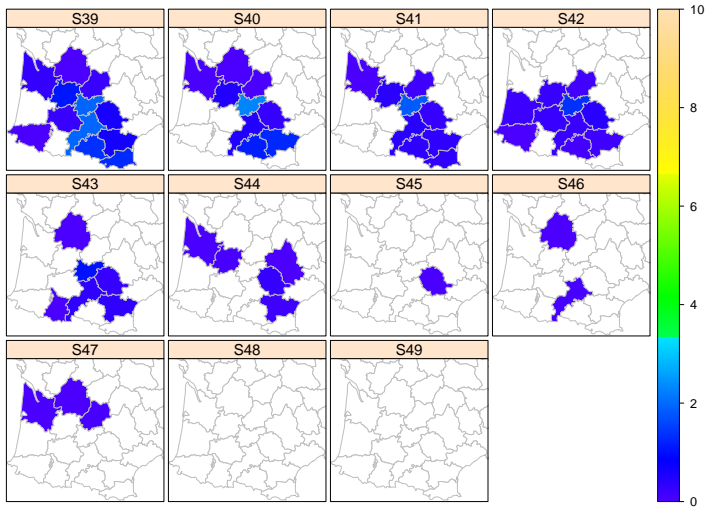
Distribution
spatio-temporelle

Discussion

Dynamique
épizootique

Rôle du vent

Conclusion et
perspectives



Départements en blanc : pas de foyer

Foyers ovins : taux d'incidence cumulée (%)

Épizootie
BTV-1 2008

Lancelot et al.

Plan

Historique de
l'épizootie

Maghreb et Europe
du Sud

France

Données et
méthodes de
calcul

Résultats

Qualité des données

Espèces domestiques
atteintes

Courbe épizootique

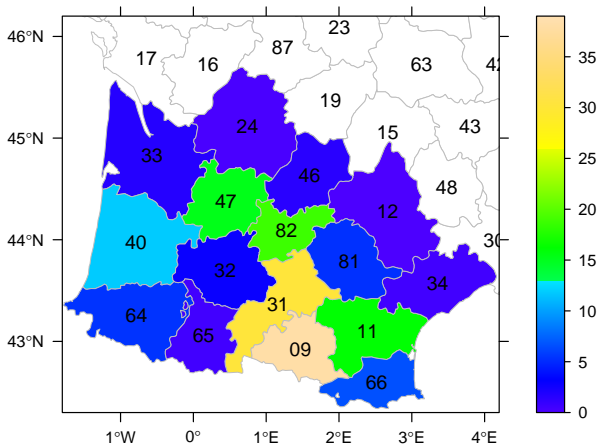
Distribution
spatio-temporelle

Discussion

Dynamique
épizootique

Rôle du vent

Conclusion et
perspectives



Départements en blanc : pas de foyer

Épizootie
BTV-1 2008

Lancelot et al.

Plan

Historique de
l'épizootie

Maghreb et Europe
du Sud

France

Données et
méthodes de
calcul

Résultats

Qualité des données

Espèces domestiques
atteintes

Courbe épizootique

Distribution
spatio-temporelle

Discussion

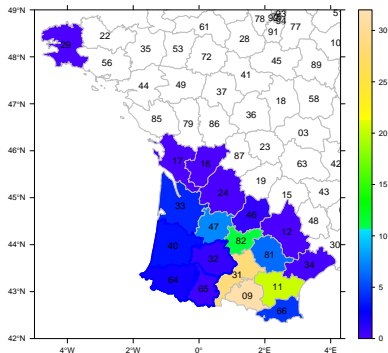
Dynamique
épizootique

Rôle du vent

Conclusion et
perspectives

● Vaccination

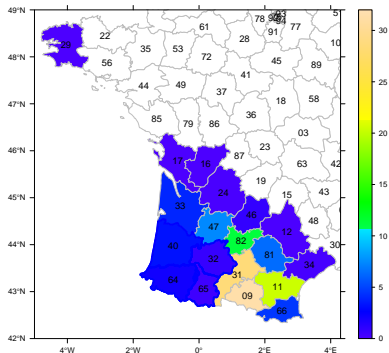
Incidence cumulée et vaccination précoce (départements encadrés en bleu)



● Vaccination

- Mars : dép^{ts} 64, 32, 40 et 65 → atténuation de la transmission

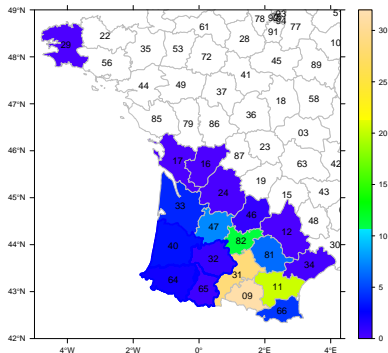
Incidence cumulée et vaccination précoce (départements encadrés en bleu)



● Vaccination

- Mars : dép^{ts} 64, 32, 40 et 65 → **atténuation de la transmission**
- **Septembre ailleurs : après le pic épizootique**

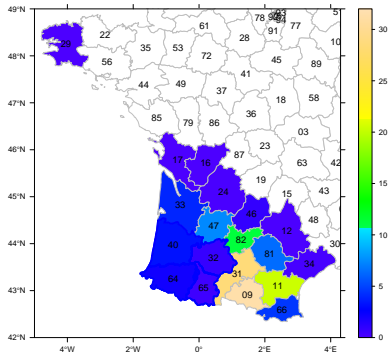
Incidence cumulée et vaccination précoce (départements encadrés en bleu)



● Vaccination

- Mars : dép^{ts} 64, 32, 40 et 65 → **atténuation de la transmission**
- Septembre ailleurs : **après le pic épizootique**
- **Réticences à la vaccination (09, 31)**

Incidence cumulée et vaccination précoce (départements encadrés en bleu)

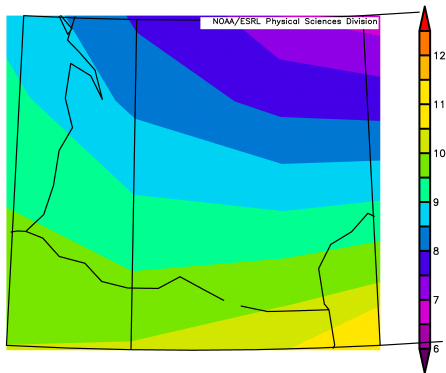


● Vaccination

- Mars : dép^{ts} 64, 32, 40 et 65 → **atténuation de la transmission**
- Septembre ailleurs : **après le pic épizootique**
- Réticences à la vaccination (09, 31)

● Températures hivernales clémentes → courte inactivité vectorielle

Température moyenne (°C) de novembre 2007 à mars 2008 (données NOAA)



- Vaccination
 - Mars : dép^{ts} 64, 32, 40 et 65 → **atténuation de la transmission**
 - Septembre ailleurs : **après le pic épizootique**
 - Réticences à la vaccination (09, 31)
- Températures hivernales clémentes → courte inactivité vectorielle
- Transport passif éolien de culicoïdes : Ouest → Est

Vents dominants dans le quart Sud-Ouest de la France



Épizootie
BTV-1 2008

Lancelot et al.

Plan

Historique de
l'épizootie

Maghreb et Europe
du Sud

France

Données et
méthodes de
calcul

Résultats

Qualité des données

Espèces domestiques
atteintes

Courbe épizootique

Distribution
spatio-temporelle

Discussion

Dynamique
épizootique

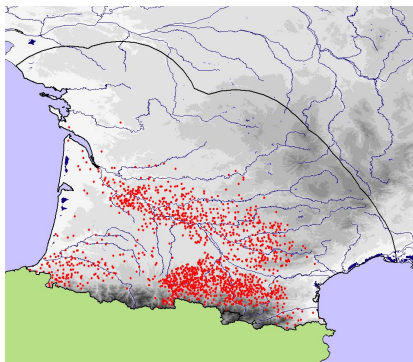
Rôle du vent

Conclusion et
perspectives

- Travaux de modélisation en cours

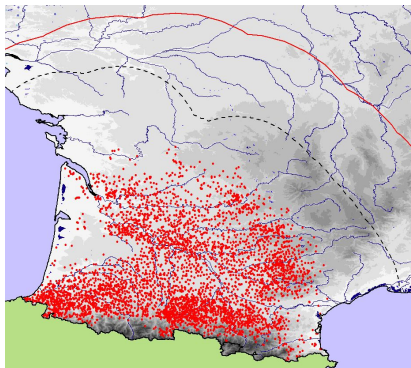
- Travaux de modélisation en cours
 - Distribution observée

Ducheyne et al., 2009



- Travaux de modélisation en cours
 - Distribution observée
 - **Distribution prédite**

Ducheyne et al., 2009



Conclusion et perspectives

Épizootie
BTV-1 2008

Lancelot et al.

Plan

Historique de
l'épizootie

Maghreb et Europe
du Sud
France

Données et
méthodes de
calcul

Résultats

Qualité des données

Espèces domestiques
atteintes

Courbe épizootique

Distribution
spatio-temporelle

Discussion

Dynamique
épizootique

Rôle du vent

Conclusion et
perspectives

1 Améliorer le système d'information

- Standardiser et sécuriser la saisie des données
- Bases de données sanitaires **accessibles**
- BDNI : effectifs et localisation des cheptels

2 Tirer les **leçons épidémiologiques** de l'épizootie

- Analyse comparée BTV-1 et BTV-8 : vitesse de propagation, rôles respectifs du vent et des mouvements animaux...
- Stratégie de vaccination
 - Analyse des épizooties BTV-1 et BTV-8
 - Apport de la modélisation
- **Et maintenant ?** Endémisation et maintenance des virus dans l'environnement
- **Et après ?**
 - Autres sérotypes de BTV, autres virus (EHD, peste équine, maladie d'Akabane, encéphalose équine...)
 - Autres vecteurs et pathogènes transmis : West Nile, fièvre de la Vallée du Rift...

Merci de votre
attention !

